MANUEL OPÉRATOIRE

POUR L'EMPLOI DU PROCÉDÉ

AU

GÉLATINO-BROMURE D'ARGENT.

LABOR ET NON
CONTRISTARI
RECTE

MANUEL OPÉRATOIRE

POUR L'EMPLOI DU PROCÉDÉ

AU

GÉLATINO-BROMURE D'ARGENT,

PAR

V. ROUX,

Opérateur au Ministère de la Guerre.

REVU ET ANNOTÉ PAR M. STÉPHANE GEOFFRAY.

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,

SUCCESSEUR DE MALLET-BACHELIER,

Quai des Augustins, 55.

1881

(Tous droits réservés.)

Digitized by the Internet Archive
in 2017 with funding from
Getty Research Institute

https://archive.org/details/manueloperatoire00roux

INTRODUCTION.

Depuis que l'on a eu l'idée d'appliquer à la Photographie l'extrême sensibilité du bromure d'argent à l'action de la lumière, de nombreux procédés basés sur l'emploi de ce sel ont été publiés, notamment en Angleterre, en France, en Allemagne et en Italie.

Au collodion bromuré a bientôt succédé la gélatine bromurée, ce dernier véhicule ayant permis d'obtenir une sensibilité plus grande encore.

Nous laissons de côté l'historique de ce perfectionnement apporté depuis peu aux impressions négatives, et qui est partout en ce moment l'objet d'une grande faveur et de recherches incessantes.

Notre but, à nous qui avons expérimenté et pratiqué ce procédé avec succès, est de faire connaître la méthode qui nous a donné des résultats assez complets pour que nous n'hésitions pas à la recommander à nos confrères de l'art photographique.

Nous exposons le procédé dans tous ses détails, avec les tours de main que la pratique nous a indiqués; et nous pouvons affirmer qu'en agissant ainsi que nous l'indiquons dans ce *Manuel opératoire*, on arrivera, après avoir pratiqué quelque temps, à faire bien.

Nous avons étudié d'une façon spéciale la conservation de la gélatine sensibilisée, soit en gelée, soit en pellicules ou plaques desséchées, permettant de préparer par une addition d'eau, en quelque endroit que l'on se trouve, des plaques d'un usage presque immédiat; et nous indiquons, dans un Chapitre spécial, les différents moyens à employer pour l'obtention des clichés transportés et pour la conservation de la mixtion gélatino-bromurée à l'état sec. A la fin de notre travail, nous passons en revue les principales causes d'insuccès, en indiquant les moyens de

les éviter; et nous donnons des renseignements détaillés sur le choix des produits chimiques à employer.

En résumé, nous apportons ici le résultat de nos expériences personnelles, sans autre prétention que celle d'aider les praticiens et les amateurs à débuter avec succès dans l'emploi d'un procédé où de nombreux tâtonnements sont inévitables, si l'on ne suit pas une marche opératoire bien étudiée. Nous pouvons affirmer qu'ils seront récompensés de leurs efforts en voyant quels résultats supérieurs donne cette méthode, principalement comme finesse pour le portrait et le paysage, et comme fouillé et harmonie de tons pour la reproduction des peintures, des objets d'art et des sujets comportant des demi-teintes.

Nous nous sommes inspiré, pour créer notre méthode, des travaux si importants sur cette question de MM. le Dr Maddox King, Mandsley, Fox, Stuart Worthley, Kennet, Palmer, Monckhoven, etc., et c'est ici le cas de leur exprimer notre reconnaissance pour les services qu'ils ont rendus à la science photographique.

Nous serons heureux si, pour notre part, nous arrivons à contribuer un peu à la vulgarisation d'un procédé qui offre de sérieux avantages et qui a tant de titres à l'estime des photographes, qu'ils soient amateurs ou praticiens.

MANUEL OPÉRATOIRE

POUR L'EMPLOI DU PROCÉDÉ

AU GÉLATINO-BROMURE D'ARGENT.

CHAPITRE PREMIER.

§ Ier. — Choix de la gélatine.

La gélatine, quand elle est préparée dans de bonnes conditions, c'est-à-dire débarrassée de toute trace de substances empyreumatiques, est une substance incolore, transparente, insipide et inodore.

La gélatine est douée à un très haut degré de la faculté adhésive et est employée dans les arts sous le nom de colle forte, et dans certaines industries privées sous le nom de gélatine alimentaire.

Le choix de la gélatine est assez difficile à faire, en raison de la grande variété de ses provenances et de ses modes de préparation.

Ce qu'il faut, c'est une gélatine fondant bien et aussi débarrassée que possible d'*alun* et de *chaux*. Si elle réunit ces deux qualités, il n'est pas nécessaire de se préoccuper de la teinte qu'elle peut avoir.

Nous avons obtenu de très belles épreuves avec de la gélatine commune presque aussi colorée que la colle forte; seulement la sensibilité de la couche était plus faible et les demi-teintes un peu heurtées.

La gélatine n'est pas soluble dans l'eau froide, qui ne fait que la gonfler et la ramollir. Ce ramollissement, poussé trop loin, est une cause d'insuccès dans l'emploi de certaines gélatines commerciales pour le procédé au bromure d'argent.

La gélatine, qui forme la base des tissus osseux, des tendons, de la peau, etc., est plus riche en azote que quelques autres substances protéiques, telles que la caséine, la fibrine, l'albumine. Elle est loin d'être douée, au même degré, suivant ses modes de préparation, des propriétés nécessaires à son emploi dans le procédé au gélatino-bromure d'argent.

La gélatine n'existe pas toute formée dans les organes; elle ne s'y produit que sous l'influence de l'eau et de la cuisson.

Il n'y a point identité de composition entre la gélatine provenant des os, de la peau, des tendons, et celle que l'on tire des cartilages. Cette dernière, appelée *chondrine*, est proportionnellement plus riche en oxygène et plus pauvre en azote; les proportions de carbone et d'hydrogène sont à peu près les mêmes dans les deux espèces.

Nous insistons sur ce point, que certaines gélatines livrées par le commerce, renferment une plus ou moins grande quantité de *chondrine*, dont la présence est un des plus dangereux écueils du procédé au gélatino-bromure d'argent.

Comme nous le verrons plus loin, bien des insuccès sont dus à une transformation plus ou moins complète de la gélatine en présence des éléments employés dans la première partie des opérations.

Il est facile, du reste, de reconnaître la présence de la chondrine dans la gélatine. La chondrine est précipitée de ses dissolutions par les acides, par les sels d'alumine, par l'acétate de plomb, par le sulfate ferreux, tandis qu'aucun de ces réactifs ne précipite la gélatine.

Une cuisson prolongée de la gélatine, soit pendant sa préparation, soit pendant la première partie des opérations, est aussi une cause d'insuccès.

par suite de la transformation plus ou moins complète de la gélatine.

Il est important de remarquer que lorsqu'on fait cuire pendant longtemps la gélatine dans l'eau, on lui fait perdre sa faculté adhésive et même la propriété de se prendre en gelée. C'est un fait dont il est nécessaire de tenir compte dans la préparation des mixtions au bromure d'argent.

Il est un préjugé qu'il importe de déraciner sur la valeur relative des diverses gélatines. On préfère habituellement les gélatines transparentes aux gélatines brunes : c'est un tort ; car la gélatine n'acquiert de la transparence que par une ébullition prolongée dans l'eau, et, par conséquent, aux dépens de sa faculté adhésive. Nous avons essayé la plupart des gélatines commerciales, et notre choix s'est fixé, afin d'avoir des résultats constants, sur la gélatine française de Grenet, en plaques minces, et sur la gélatine anglaise, en fils, de Nelson.

Dans le Chapitre « *Insuccès* », nous indiquerons le moyen de purifier la gélatine des sels étrangers qui pourraient nuire à son emploi dans le procédé au gélatino-bromure d'argent.

§ II. — Préparation de la mixtion au bromure d'argent.

Prendre dans une capsule en porcelaine, ou dans une capsule en tôle émaillée, ou dans un ballon en verre, dans tout vase enfin ne pouvant décomposer le bromure d'argent :

Eau filtrée	900cc
Gélatine blanche	50gr

Toutes les gélatines de première qualité peuvent être employées; cependant nous conseillons, aux commençants surtout, d'employer exclusivement la gélatine Nelson, en fils ou en vermicelles, ou la gélatine Grenet, première qualité. Laisser gonfler à froid pendant une heure environ, et faire fondre la gélatine doucement au bain-marie et sans ébullition.

Après dissolution, ajouter :

Bromure d'ammonium	20gr

ou :

Bromure de potassium	18gr

ou :

Bromure de sodium	18gr

ou :

Bromure de zinc.	22gr

préalablement dissous dans la plus petite quantité d'eau possible.

Nous donnons la préférence au bromure d'ammonium, dont les résultats sont plus constants.

Bien agiter jusqu'à dissolution complète et laisser sur le feu pendant un quart d'heure environ. Il est très important de conserver pendant cette opération une température inférieure à l'ébullition (50° à 60° environ).

Faire dissoudre séparément :

Eau distillée.	100cc
Nitrate d'argent cristallisé.	35gr

On doit se servir du nitrate d'argent cristallisé. Si cependant on n'en avait pas à sa disposition, on pourrait employer le nitrate d'argent fondu, blanc ou gris, en ayant soin de donner à la solution une légère réaction acide par l'addition de quelques gouttes d'eau acidulée par l'acide nitrique, dans les proportions de :

Eau distillée.	100cc
Acide nitrique pur.	10

Ajouter par portions, goutte à goutte, et en agitant constamment, la solution de nitrate d'argent dans la mixtion gélatino-bromurée maintenue au bain-marie.

Laisser bouillir pendant dix minutes et ajouter par chaque litre de mixtion préparée :

Alcool bromé	25cc

L'alcool bromé dont nous nous servons est composé ainsi qu'il suit :

Alcool à 40°	200cc
Brome pur	1

Il est utile de préparer l'alcool bromé au moins vingt-quatre heures à l'avance; la solution se conserve indéfiniment. Après l'addition de l'alcool bromé, bien agiter le mélange, et maintenir le tout sur le bain-marie pendant un quart d'heure.

La mixtion au gélatino-bromure d'argent ainsi préparée, on la coule encore chaude, soit dans une cuvette en porcelaine ou en verre, soit dans une assiette en porcelaine ou plat de même nature d'une surface assez grande pour que le liquide versé n'occupe pas plus d'un centimètre de hauteur. On peut répartir le liquide dans plusieurs vases en tenant compte de l'observation précédente.

Après refroidissement et lorsque la mixtion a fait bonne prise, c'est-à-dire au bout de deux heures environ, diviser la matière en fragments aussi petits que possible, au moyen d'un couteau à lame d'argent ou d'une spatule en verre ou en porcelaine. On place les morceaux de la matière divisée dans un tamis de soie très fin ou dans un entonnoir en verre garni d'une flanelle formant filtre, et on lave, sous un jet d'eau courante, pendant deux heures au moins. Ce temps est nécessaire pour que le lavage enlève complètement les sels solubles d'ammoniaque, de soude, de potasse ou de zinc, produits par la décomposition du bromure et du nitrate d'argent.

Les sels de zinc sont les moins préjudiciables au bon état de la mixtion. On peut également procéder au lavage dans un grand bocal, en renouvelant l'eau plusieurs fois et en agitant sans cesse, mais ce procédé ne donne pas un résultat aussi satisfaisant que le précédent. Le lavage terminé, on laisse bien égoutter, et on renferme la mixtion dans un vase bouché avec soin et conservé dans un endroit sec à l'abri de toute lumière actinique.

Quel que soit le mode de lavage employé, on doit se servir de bonne eau filtrée ou d'eau de pluie.

Éviter avec soin l'emploi des eaux pouvant contenir en dissolution des sels calcaires. Nous conseillons de terminer le dernier lavage, autant que possible, à l'eau distillée. Sans être absolu, l'usage de l'eau distillée est toujours une garantie de plus du succès de l'opération.

§ III. — Préparation des glaces.

Le nettoyage des glaces est, dans ce procédé comme dans les opérations au collodion humide ou sec, d'une importance capitale. Cependant il n'est nécessaire, d'une manière complète, que du côté de la glace ou du verre sur lequel on doit étendre la mixtion sensible.

Nous nous servons habituellement pour le nettoyage d'une solution composée de :

Eau	1 lit
Bichromate de potasse	100 gr
Alcool à 36°	100
Acide chlorhydrique	100

Cette solution dissout rapidement toute métallisation se trouvant sur le verre, et produite, soit par la nature même du verre, soit par une opéra-

tion antérieure. On laisse agir le liquide quelques minutes; on essuie avec des torchons secs ou des tampons de papier de soie, et l'on termine avec une peau de daim.

Après avoir bien nettoyé les verres dont on veut faire emploi, on les place de niveau à côté les uns des autres, sur une table, ou isolément sur des pieds à caler.

Cette opération doit se faire dans un laboratoire chauffé à 25° environ. Nous conseillons de bien remplir cette condition, plusieurs insuccès étant dus à une différence trop sensible de température entre l'endroit où se fait l'étendage de la mixtion et l'étuve où s'opère la dessiccation.

D'un autre côté, on fait fondre au bain-marie la quantité nécessaire de mixtion sensible, et, après un filtrage dans une chausse en flanelle, on en verse une quantité d'environ 25^{cc} pour une surface d'environ 21×27 au centre de la glace préalablement chauffée légèrement sur la flamme d'une lampe à esprit-de-vin, ou sur la plaque de tôle de l'étuve dont nous parlons plus loin.

On étend la mixtion sur la glace soit avec le doigt, soit avec un agitateur ou un triangle de verre.

On peut encore préparer les glaces de grandes

dimensions en étendant la mixtion comme on le fait pour le collodion ; mais il faut avoir soin, après avoir nettoyé les glaces, de verser sur leur surface quelques gouttes de la solution suivante :

Eau	1000cc
Café torréfié	125gr
Sucre blanc	15

que l'on a fait bouillir et parfaitement filtrer. On étend cette solution sur la glace au moyen d'un tampon de linge ; on essuie rapidement avec un second tampon sec.

La glace ainsi traitée doit conserver une légère humidité à sa surface.

La mixtion peut alors s'étendre sur la glace avec la même facilité que le collodion, en la versant par un des angles et en recevant l'excédent de liquide par l'angle opposé dans un flacon propre.

Quelques essais suffiront à l'opérateur pour apprécier la quantité de mixtion qui doit rester sur la glace. Il est nécessaire d'étendre bien uniformément la couche et d'éviter tout mouvement brusque qui occasionnerait des inégalités d'épaisseur, ou des bulles, dont la présence ne s'accuse généralement qu'au développement et donne naissance à des taches noires, plus ou moins étendues.

La gélatine ayant fait prise, on retire les glaces et on les place dans un séchoir-étuve chauffé à 35° environ.

Lorsque la dessiccation est complète, ce qui demande en moyenne trois heures, on met les glaces en boîtes ou en châssis pour l'usage.

L'étuve peut être formée par une armoire garnie de tringles horizontales, espacées les unes des autres de $0^m,15$. Chacune des tringles, double ou triple à chaque étage, sera munie d'un nombre de vis calantes suffisant pour en utiliser la surface, quels que soient le nombre et la grandeur des glaces à préparer. La partie inférieure sera chauffée par un foyer quelconque, braise, gaz, alcool, etc., recouvert d'une plaque de tôle. La partie supérieure, mise à l'abri de la lumière actinique, sera couverte par un ou deux tissus assez perméables pour permettre à la vapeur d'eau de se dégager.

On peut se rendre compte de la valeur de la mixtion pendant sa préparation. Pour cela, il suffit d'étendre sur une lame de verre une goutte ou deux de la mixtion sensible et de l'exposer à la lumière. Si la couche conserve au bout de quelques minutes une teinte fixe *bleu ardoisé*, on peut être sûr d'une bonne préparation. Si, au contraire, la mixtion prenait une coloration rouge brique

plus ou moins foncée, il y aurait alors réduction partielle de l'argent, soit par des sels étrangers, soit par des matières organiques provenant d'une gélatine impure.

On peut remédier à cet accident en augmentant la dose d'alcool bromé suivant l'intensité de la coloration accidentelle. On ajoutera l'alcool bromé goutte à goutte, jusqu'à la disparition du voile rouge, en faisant, après chaque addition, une prise d'essai que l'on exposera à la lumière.

Après les lavages indiqués précédemment, les fragments de mixtion exposés à la lumière doivent conserver une teinte jaune ambrée, et ne se colorer faiblement en bleu ardoise qu'après une exposition prolongée de plusieurs minutes au soleil.

Les glaces préparées doivent avoir, par transparence, une teinte jaune orangé bien franche, et, par réflexion, une teinte ambrée.

On peut remplacer l'alcool bromé par quelques gouttes d'eau acidulée au dixième par l'acide nitrique : mais, avec certaines gélatines, cette addition tend à donner, au dernier moment, des clichés trop transparents et manquant de détails dans les ombres.

Nous préférons, en toutes circonstances, l'emploi de l'alcool bromé.

§ IV — Pose à la chambre noire.

Sans affirmer l'instantanéité des opérations, nous pouvons dire que, à conditions égales de lumière, d'objectifs, etc., la pose à la chambre noire des glaces préparées à la mixtion au gélatino-bromure d'argent ne demande pour reproduire le portrait, le paysage, les sujets animés, que les deux tiers du temps exigé pour un bon cliché obtenu par les meilleurs procédés humides, et la moitié seulement pour la reproduction de tableaux anciens.

Pour les tableaux modernes, on peut facilement réduire aux deux tiers la pose, par suite de l'extrême harmonie donnée par le bromure d'argent.

Pour les reproductions par contact, clichés négatifs ou positifs transparents, contre-types, etc., la pose est instantanée par une lumière diffuse très faible.

Du reste, quelques expériences suffiront à guider l'opérateur d'une façon précise pour tous les genres de reproductions.

§ V. — Développement de l'image.

Avant de procéder au développement, il est nécessaire de laver la couche largement, soit sous un robinet, soit dans une cuvette remplie d'eau, afin de la rendre plus perméable au révélateur. Le lavage est suffisant lorsque l'eau coule uniformément à la surface de la glace.

Cela fait, on prend dans un verre une quantité suffisante de la solution ci-dessous pour couvrir entièrement la surface de la plaque à développer :

Eau distillée	1000^{gr}
Acide pyrogallique	10
Alcool à 36°.	25^{cc}

Cette solution se décompose facilement en prenant une coloration brune plus ou moins intense malgré l'emploi de l'eau distillée, et d'autant plus *rapide* que, pour une cause quelconque, l'eau distillée n'aurait pu être employée.

Il est bon de n'en préparer que la quantité nécessaire à l'usage immédiat.

On peut cependant conserver à l'acide pyrogal-

lique ses propriétés pendant plusieurs semaines; pour cela, on fait la liqueur normale suivante :

Alcool à 36°	100cc
Acide pyrogallique	40gr

Cette solution doit être conservée dans un flacon bouché à l'émeri.

Au moment de développer on prend :

Eau	1000cc
Solution normale d'acide pyrogallique	25

et l'on a un révélateur pouvant servir immédiatement et possédant son maximum d'action.

Après avoir terminé le lavage de la plaque, on verse à sa surface la quantité nécessaire de la solution précédente, et on l'y laisse séjourner quelques instants. Lorsque la couche est bien imprégnée, on reverse le liquide dans le verre, et l'on ajoute environ la moitié de son volume de la solution suivante :

Eau	1000cc
Bromure de potassium	22gr
Ammoniaque à 26°	35cc

On agite le mélange avec une baguette de verre, et on le rejette en nappe sur la glace.

L'image apparaît alors rapidement; les détails se fouillent progressivement, et, lorsqu'on juge le développement suffisant, on arrête l'action par un lavage abondant.

Si le cliché développé n'a pas la vigueur nécessaire à un bon tirage positif, on doit le renforcer par une nouvelle addition du mélange précédent, en opérant de la même façon, plusieurs fois s'il est nécessaire, et en ayant soin de bien laver après chaque renforcement partiel.

Dans aucun cas on ne doit renforcer avec une solution renfermant du nitrate d'argent avant d'avoir fixé l'image.

Lorsque le révélateur brunit, et cela malgré le développement incomplet de l'image, on doit le rejeter, laver largement la couche et continuer avec un liquide neuf.

Sans cette précaution, on s'expose à avoir des négatifs voilés qu'il est difficile, et même impossible, dans certains cas, de ramener à une bonne tonalité.

Nous allons indiquer maintenant deux autres révélateurs, dont nous nous servons quelquefois, et qui donnent d'excellents résultats. Nous employons le premier avec succès dans les reproductions de tableaux anciens.

On fait séparément les trois solutions normales suivantes, qui se conservent indéfiniment :

1re solution.

Alcool à 36°	1000cc
Acide pyrogallique	30gr

2me solution.

Eau distillée	1000cc
Bromure de potassium	40gr
Glucose	10

On peut remplacer le glucose par 100cc de bière fraîchement préparée.

3me solution.

Eau	500cc
Ammoniaque à 26°	500

dans un flacon muni d'un compte-gouttes.

Pour faire le révélateur, et quelques heures seulement avant l'emploi, on prend :

Eau	500cc
Solution n° 1	40
— n° 2	40

Ce révélateur ne conserve pas ses qualités plus de vingt-quatre heures.

Après avoir bien lavé la plaque comme il a été

indiqué précédemment, on verse rapidement sur la glace une quantité suffisante du révélateur ci-dessus, et, au bout de quelques instants de contact, on ajoute, au moyen du compte-gouttes, quelques centimètres cubes de la solution n° 3. L'image apparaît presque instantanément, et on continue le développement dans les conditions ordinaires.

Il est essentiel, si le liquide vient à brunir avant le développement complet, de le rejeter et de continuer l'opération avec un liquide neuf, comme nous l'avons indiqué pour le premier révélateur.

Un troisième révélateur, que nous allons indiquer ci-après, nous a également rendu des services dans certaines opérations, surtout dans les cas de reproduction de sujets où les teintes sombres dominent.

Faire une solution composée de :

Eau distillée	800cc
Acide pyrogallique	5gr
Formiate de soude	125
Alcool	100cc
Acide acétique	10

Ce révélateur peut être préparé d'avance. Nous en avons employé après plusieurs jours de préparation, et nous n'avons pas constaté de différences appréciables dans sa marche.

Il agit très énergiquement et son emploi demande la plus grande attention. On fera bien, en été surtout, de le couper de moitié d'eau.

Les clichés qu'il donne sont très brillants, mais il faut un temps de pose bien exact, sans cela l'épreuve se voile rapidement et aucun moyen, à notre connaissance, ne peut lui donner une valeur suffisante pour tirer une bonne épreuve positive.

Développement aux sels de fer.

Jusqu'ici on avait peu employé les sels de fer; on préférait les bains révélateurs alcalins qui, quoique plus dispendieux et d'un emploi moins commode, paraissaient donner des résultats plus constants et surtout plus rapides.

Les premières formules, reposant sur la réaction de l'acide oxalique, sur le sulfate de fer, ne donnaient pas toujours la satisfaction nécessaire.

Depuis quelque temps on a repris, surtout à l'étranger, le révélateur au fer; nous avons essayé les formules indiquées en dernier lieu dans l'excellente instruction sur le gélatino-bromure publié

par le Dr Van Monckoven (1), et nous avons été surpris des résultats obtenus par sa méthode.

Voici la préparation du bain de fer, comme nous la faisons journellement :

Dans un demi-litre d'eau bouillante, nous dissolvons 100gr d'oxalate neutre de potasse et 50gr de lactate ferreux en poudre. On agite quelque peu le liquide avec une spatule de verre, et le tout se dissout. On obtient un liquide rouge qu'il faut bien laisser refroidir avant de s'en servir. Quand il est froid, on le filtre. Cette solution ne se conserve bien que deux jours, et il faut en préparer de nouvelle après ce laps de temps.

On doit, après l'avoir filtrée, ajouter au liquide une petite quantité (5cc à 10cc) de la solution suivante :

Eau.	1000cc
Bromure d'ammonium	100

Cette solution de bromure se conserve indéfiniment.

Plus on ajoute de bromure d'ammonium à la solution de fer, plus l'image mettra de temps à se révéler, plus on aura d'opposition entre les noirs

(1) Dr Van Monckhoven, *Traité général de Photographie*, suivi d'un chapitre spécial sur le Gélatino-bromure d'argent. 7e édition, gr. in-8, 1880.

et les blancs du cliché, plus il faudra de temps de pose à la chambre noire, mais moins on aura de voile.

Lorsque les glaces ont été préparées convenablement, c'est à peine s'il faut ajouter à un demi-litre de bain de fer préparé récemment 2^{cc} de la solution de bromure, et alors l'image sera très douce. Désire-t-on plus d'intensité, on portera la dose de bromure à 5^{cc}, et l'on augmentera un peu le temps de pose à la chambre noire. Pour les reproductions et le développement des clichés de gravures, on peut ajouter le double du bromure.

Le D^{r} Eder, de Vienne, prescrit la formule suivante, que nous étudions en ce moment, et qui nous donne des résultats presque aussi bons que le lactate, et plus économiques :

Dans un litre d'eau de pluie filtrée ou distillée, dissolvez à froid 300^{gr} de sulfate de fer pur, et, après dissolution, ajoutez-y deux gouttes d'acide sulfurique; puis filtrez. Ce bain, que nous désignerons par A, se conserve bien huit à dix jours, mais pas davantage.

Dans un autre litre d'eau de pluie (ou distillée), dissolvez à froid 300^{gr} d'oxalate neutre de potasse (non pas l'oxalate acide de potasse ou sel d'oseille que l'on trouve chez tous les pharmaciens, mais

l'oxalate neutre de potasse). Ce liquide est filtré. Nous le désignerons par la lettre B. Il se conserve indéfiniment, et l'on peut en préparer plusieurs litres à l'avance. Enfin, dans 100^{gr} d'eau de pluie (ou distillée), dissolvez 10^{gr} de bromure d'ammonium. Ce liquide se conserve indéfiniment; nous le désignons par la lettre C.

Pour préparer le bain développateur, on verse dans un bocal 300^{cc} du liquide B (oxalate), puis on y introduit une spatule de verre avec laquelle on tient le liquide en mouvement. On y verse alors par fractions successives 100^{cc} du fer A.

Le liquide se colore en rouge, ne se trouble pas et peut être employé, soit immédiatement, soit jusqu'au lendemain. Il se conserve, en effet, très bien deux jours, à moins qu'il ne serve un grand nombre de fois, auquel cas on s'aperçoit, au développement qui dure de plus en plus longtemps, qu'il a perdu de ses propriétés réductrices.

§ VI.— Fixage.

Nous excluons d'une manière formelle le cyanure de potassium, dont l'emploi occasionne plusieurs insuccès, en particulier le décollement de la couche.

On doit se servir d'une solution saturée d'hyposulfite de soude, et prendre la précaution de laver ensuite abondamment. Toute trace d'hyposulfite restant dans la couche occasionnerait, surtout dans le cas d'un renforçage ultérieur, des taches partielles impossibles à faire disparaître, ou un voile rouge brun général que l'on ne pourrait enlever qu'avec une solution de bichlorure de mercure, de chlorure de cuivre ou de tout autre similaire, dont l'emploi ne pourrait qu'affaiblir le cliché.

Si cependant, malgré toutes les précautions, l'accident se produisait, on pourrait y remédier en ayant recours aux quelques conseils que nous donnons au Chapitre « *Insuccès* ».

§ VII. — Renforcement.

Le cliché fixé à l'hyposulfite de soude, et largement lavé, peut être renforcé, s'il en est besoin, au moyen de l'une des trois méthodes déjà connues, que nous décrivons ci-dessous. C'est à l'opérateur de choisir, suivant les cas, celle qu'il devra appliquer.

On fait séparément les deux solutions suivantes :

1° Eau	1000^{cc}
Acide pyrogallique	3
— citrique	5^{gr}
Alcool à 36°	10^{cc}
2° Eau	1000^{cc}
Nitrate d'argent cristallisé	20^{gr}
Alcool à 36°	10^{cc}

Il est bon, lorsqu'un cliché n'a pas la valeur nécessaire à un bon tirage positif, de le laisser sécher spontanément, et de le mouiller ensuite avant de le renforcer. Cette précaution permet d'arriver avec certitude à la tonalité désirable, et de plus elle évite les soulèvements qui se produi-

sent dans la couche fatiguée par un développement forcé.

Le cliché bien mouillé, on verse à la surface une quantité suffisante de la liqueur n° 1, et, après un contact de quelques secondes, on reverse le liquide dans le verre et l'on y ajoute un volume égal de la solution n° 2. On couvre de nouveau la glace, et on continue le renforcement jusqu'à ce que l'on ait atteint la vigueur nécessaire.

Nous proscrivons l'acide acétique de tous les agents révélateurs ou renforçateurs, à cause de son action dissolvante sur la gélatine.

On peut aussi renforcer le cliché de la manière suivante : Après l'avoir bien mouillé, on verse rapidement à sa surface une solution composée de :

Eau	1000^{cc}
Chlorure de cuivre	10^{gr}

On laisse agir cette solution pendant quelques minutes, et, lorsque la couche commence à blanchir, on arrête son action par un lavage abondant.

Cela fait, on verse sur le cliché une solution au dixième de sulfhydrate d'ammoniaque; le cliché prend instantanément une vigueur considérable.

On peut également renforcer au moyen d'une

solution légère de bichlorure de mercure : l'emploi de ce sel offre toutefois des inconvénients par suite de son action trop rapide sur la couche faible d'argent réduit qui constitue l'image négative.

§ VIII. — Vernissage.

Le vernissage des clichés obtenus par le gélatino-bromure d'argent est inutile ; on peut y suppléer en trempant les clichés dans une solution d'alun de chrome à 10 pour 100, et en les abandonnant à la dessiccation spontanée, après une immersion de dix minutes et un lavage abondant.

Une bonne précaution, même en se servant de vernis, est de collodionner la couche au préalable. Cette opération suffit, dans la plupart des cas, pour éviter les accidents ultérieurs.

Si l'on tenait à vernir, il faudrait employer des vernis à froid, ou des vernis dont l'emploi ne demande qu'une faible élévation de température, et, surtout, ne procéder à cette opération qu'après une dessiccation parfaite.

La plus petite trace d'eau dans la couche occasionnerait, en chauffant le cliché, un écoulement moutonné, qui pourrait détruire le cliché plus ou moins complètement.

CHAPITRE II.

§ Ier. — Clichés pelliculaires.

Sous le nom de *cliché pelliculaire*, on désigne généralement tout cliché qui a été obtenu sur le support ordinaire, verre ou glace, et qui, à la suite des opérations ordinaires, est séparé de ce support par un enlevage après substitution d'un autre support qui varie suivant le but de l'opérateur ou les moyens dont il dispose, ou les procédés qu'il connaît.

Le procédé au gélatino-bromure d'argent se prête autant que tout autre à l'obtention de ces clichés qui sont demandés surtout pour les impressions aux encres grasses. Bien mieux, il dispense de chercher un nouveau support, le cliché lui-même constituant la pellicule utile.

Le gélatino-bromure d'argent, par l'excessive finesse et le modelé de ses détails, offre un nouvel élément de progrès aux impressions phototypiques; c'est pourquoi nous croyons utile d'indiquer le moyen d'obtenir par son emploi des clichés pelliculaires d'une application parfaite.

On prend une glace ou un verre bien nettoyé, et on le passe au talc en poudre; cette opération se fait facilement. Il est bon d'enfermer le talc dans un sachet en mousseline.

On frotte légèrement la surface de la glace ayant reçu le talc avec un tampon de papier joseph ou de flanelle, et l'on essuie rapidement avec un linge fin et sec, ou avec du papier sans colle. Il est bon de ne pas insister sur cet essuyage; la glace doit conserver au toucher une sensation onctueuse et douce sans que pour cela il reste de poudre de talc perceptible aux yeux; on peut du reste, pour enlever tout grain, épousseter légèrement au blaireau avant la seconde opération que nous allons décrire.

La glace étant préparée comme il vient d'être dit, on la collodionne, en versant à la manière ordinaire, avec le collodion normal suivant :

Alcool à 40°	500cc
Éther à 62°	500
Coton azotique soyeux	15gr

On doit préparer ce collodion plusieurs jours à l'avance afin d'avoir un liquide très clarifié; on le décante pour l'usage.

Le collodion bien étendu, sans stries ni moutonnements, on laisse sécher la glace à l'air libre pendant une heure au moins.

Une bonne précaution, afin d'éviter les soulèvements qui se produisent quelquefois durant les opérations ultérieures et dont nous indiquerons les causes générales à la fin de ce Chapitre, c'est de vernir au préalable les bords de la glace avec de l'albumine fraîche bien battue et décantée, ou avec de l'albumine desséchée dissoute dans un volume égal d'eau. Cette opération se fait au moyen d'un petit pinceau, et ne doit pas dépasser de plus de $0^{m},003$ à $0^{m},004$, sur le cliché, les bords de la glace.

Le collodion normal appliqué insolubilise l'albumine, et forme tout autour du cliché une bordure préservatrice imperméable à toute espèce de liqueur révélatrice ou fixatrice; il permet d'éviter ainsi tout accident entre la glace et la pellicule du cliché.

Le collodion normal étant bien sec, on opère sur lui comme nous l'avons indiqué dans la première partie de ce travail.

Le cliché terminé et séché, on le recouvre d'une seconde couche du collodion normal précédent, et, après dessiccation parfaite, on coule à sa surface, mise de niveau sur le pied à caler, une solution chaude composée de :

Eau ordinaire	1000^{cc}
Gélatine blanche ordinaire	200^{gr}
Alun de chrome	3
Glycérine officinale	10^{cc}

Lorsque cette solution a fait prise et est suffisamment refroidie, on relève les glaces et on les abandonne à une dessiccation spontanée dans un endroit sec et bien aéré.

Cette nouvelle couche a pour but de donner plus de corps, plus de tenue à la pellicule

On doit se garder de sécher trop rapidement la gélatine par une dessiccation à l'étuve ; le collodion et la gélatine n'ayant pas le même retrait, on s'exposerait à voir les couches se déchirer et à perdre ainsi le fruit de ses travaux.

On peut faire les pellicules plus ou moins épaisses suivant la quantité de la solution précédente versée sur le cliché ; en moyenne cette quantité est de 25^{cc} pour une surface de 21×27, correspondant après séchage à une épaisseur de un quart de millimètre.

Cette épaisseur suffit largement pour la malléabilité et la solidité du cliché, et n'altère pas sensiblement la netteté des épreuves lorsque, dans le cas accidentel d'un tirage aux sels d'argent, on doit mettre la surface de la seconde couche de gélatine en contact direct avec le papier sensibilisé, c'est-à-dire dans la position inverse de celle qu'elle occupe dans les impressions aux encres grasses.

Après séchage parfait, ce qui demande de dix heures à douze heures dans de bonnes conditions de température et d'aération, on coupe les bords de la couche avec un canif, à un millimètre environ de la bordure albumineuse, et on enlève la pellicule en commançant par un des angles et en terminant par l'angle opposé; par ce procédé on évite les déchirements partiels qui quelquefois se produisent sur les bords par suite d'un coupage incomplet au canif, ou d'une faible portion d'albumine inégalement mise sur les bords de la glace.

Si par un accident quelconque, défauts dans la glace, talcage défectueux, etc., le détachement ne se faisait pas ou se faisait mal, il faudrait essayer le moyen suivant : on expose la surface gélatinée de la glace sur une cuvette plate contenant de l'eau chaude, en évitant tout contact avec le liquide; la couche de gélatine absorbe l'humidité et change

de volume ; l'adhérence avec la glace est diminuée par le déplacement moléculaire qui se produit, et le détachement est ainsi rendu plus facile.

Les clichés pelliculaires, malgré leur isolement entre deux couches de collodion normal et l'emploi de l'alun de chrome dans la gélatine, sont sujets à des modifications légères de distension ou de retrait, suivant les conditions atmosphériques.

On doit les conserver dans un carton buvard placé dans un endroit bien sec et d'une température aussi régulière que possible.

Éviter avec soin pendant les tirages les changements brusques de température, surtout pour les clichés servant aux impressions chromophototypiques dont les diverses épreuves doivent se repérer avec exactitude.

§ II. — Pellicules libres.

Nous désignons sous le nom de *pellicules libres* des feuilles de collodion normal, sur lesquelles on a couché la mixtion au bromure d'argent dans les conditions indiquées pour la première préparation des clichés pelliculaires.

Après avoir séché la mixtion au gélatino-bromure d'argent, on détache la pellicule sensible en la coupant au canif tout autour de la glace.

On met ces pellicules en carton ou en châssis, et on les conserve pour l'usage.

Pour procéder à l'impression à la chambre noire, on met la pellicule dans le châssis négatif, la face mixtionnée regardant l'objectif et l'on maintient sa planimétrie en la plaçant entre deux glaces. Dans ce cas, on doit tenir compte, lors de la mise au point, de l'épaisseur de la première glace, en avançant du côté de l'objectif le porte-châssis d'une quantité égale à cette épaisseur.

Pour s'épargner cette précaution dont l'oubli ferait invariablement perdre le cliché par suite du flou de la non-coïncidence du foyer entre le châssis dépoli et le châssis d'opération, on peut se servir de châssis construits *ad hoc,* tels que ceux qui servent à l'obtention des clichés retournés pour les impressions phototypiques ou héliographiques.

On peut aussi y suppléer, dans la plupart des cas, en retournant le verre dépoli et en plaçant la surface doucie en dehors. Le point se trouve alors, lorsqu'on emploie les glaces minces ordinaires du commerce, dans des conditions suffisantes de coïncidence.

Afin d'éviter le transport des glaces et le remplacement des pellicules qui nécessite un endroit obscur ou tout au moins une boîte à l'abri des rayons actiniques (bagage toujours encombrant en voyage), nous nous servons de châssis doubles en carton très léger, munis de charnières en étoffe, qui permettent de réunir quatre pellicules simplement tendues sur des bristols bien satinés, et dont les bords seuls sont maintenus par une couche de vernis au caoutchouc appliqué au pinceau.

Le poids de douze de ces châssis tout garnis, permettant le transport et l'impression de quarante-huit pellicules, 21×27, ne dépasse pas 1^{kg}.

L'opérateur choisira du reste, en connaissance de cause, le mode d'emploi de ces pellicules, suivant les circonstances et les moyens à sa disposition. Cela dit, nous passerons à l'indication de la méthode la plus simple pour le développement des pellicules libres.

Quel que soit l'endroit où l'on se trouve, et après s'être mis soigneusement à l'abri de toute lumière actinique, on immerge la pellicule ou les pellicules impressionnées dans une cuvette remplie d'eau ordinaire.

Après une immersion de dix à quinze minutes, on étale la pellicule ou les pellicules sur des feuilles

de buvard blanc, en ayant soin de mettre en dessus la face mixtionnée.

Après un essorage de quelques minutes, on prend une des pellicules à développer, et on l'immerge entièrement dans une cuvette contenant le révélateur choisi.

Nous conseillons fortement l'emploi des révélateurs aux sels de fer, car ces révélateurs n'exigent qu'une seule opération, et un seul liquide sert jusqu'à épuisement, ce qui dispense des lavages abondants nécessités par les révélateurs alcalins; on évite ainsi les causes d'insuccès, de taches, auxquelles la quantité limitée d'eau dont dispose l'opérateur ne permet pas toujours d'échapper.

Lorsque l'image a acquis l'intensité désirable, on enlève la pellicule du bain révélateur, en la prenant par les deux angles de l'un de ses côtés, et en la faisant filer entre deux eaux avec la plus grande précaution afin d'éviter les déchirements; on l'immerge ensuite dans une cuvette remplie d'eau ordinaire que l'on renouvelle plusieurs fois suivant la quantité de pellicules développées.

On procède de même pour toutes les pellicules impressionnées.

Il est important d'avoir, pour chaque pellicule mise dans un bain quelconque, un support soit en

papier ciré ou verni, soit en parchemin, afin d'éviter le contact des doigts, les déchirures, les extensions, etc. Ce support permet le déplacement facile, d'une cuvette dans une autre, de la pellicule, et doit la soutenir jusqu'à essoration finale complète.

Les pellicules étant toutes développées, on les immerge une à une dans une cuvette contenant une solution neuve d'hyposulfite de soude à 20 pour 100. On laisse les pellicules dans ce bain environ dix minutes.

Lorsque la partie du bromure d'argent non impressionné est entièrement dissoute, c'est-à-dire lorsque le fixage du cliché est complet, on reprend les pellicules une à une, et on les place, avec les précautions indiquées plus haut, dans une troisième cuvette remplie d'eau ordinaire sous un robinet courant, ou changée plusieurs fois.

Les pellicules sont suffisamment lavées, lorsque l'eau de la cuvette ne précipite plus par l'addition d'une goutte ou deux d'une solution faible de nitrate d'argent.

On enlève alors les pellicules les unes après les autres, et on les essore entre plusieurs feuilles doubles de papier buvard renouvelées deux ou trois fois au moins.

On les place ensuite dans un châssis-presse en isolant chaque pellicule au moyen d'une feuille de papier buvard bien sèche; la dessiccation est complète au bout d'une heure environ, et on conserve ainsi la planimétrie de l'épreuve.

On peut augmenter l'épaisseur de la pellicule de la manière suivante : Après l'avoir essorée comme il est dit ci-dessus, on l'applique sur une glace, le côté mixtionné en dessus, et on colle les bords avec une solution de gomme arabique.

Le séchage étant complet, on collodionne et l'on coule une solution de gélatine comme nous l'avons indiqué au paragraphe I[er] pour les clichés pelliculaires.

§ III. — Tablettes de mixtion pour le voyage.

La mixtion liquide de gélatino-bromure d'argent, telle que nous l'avons préparée, c'est-à-dire simplement essorée, ne se conservant pas indéfiniment, surtout par les chaleurs de l'été, il était utile de chercher à la dessécher tout en lui conservant ses propriétés de rapidité et d'intensité; de

plus, on évite par ce nouveau traitement une foule d'insuccès provenant des changements atmosphériques durant les voyages.

Après bien des essais infructueux, nous nous sommes arrêtés à la méthode suivante qui, employée par nous depuis quelques semaines seulement, nous donne des résultats satisfaisants.

Après avoir terminé les lavages de la mixtion, comme il est dit au Chapitre I^{er}, § 1er, on met la mixtion, préalablement essayée, dans une capsule de porcelaine; et, en chauffant au bain-marie, sans ébullition, on réduit la mixtion au quart environ de son volume primitif, ce qui demande plusieurs heures.

Si le bain-marie est chauffé par un fourneau à gaz, on peut régler celui-ci de façon à n'avoir à s'occuper que de temps en temps de l'état de la préparation.

Lorsqu'on a obtenu le degré de concentration indiqué plus haut, on coule la mixtion dans une ou plusieurs cuvettes en porcelaine, suivant la quantité, en ayant soin de ne pas dépasser une hauteur de liquide égale à $0^{m},01$ environ.

Lorsque la mixtion a fait prise et est bien refroidie, on divise la plaque ainsi préparée, au moyen d'un couteau à lame d'argent ou d'une spa-

tule en verre, en petites tablettes de $0^m,06$ à $0^m,07$ de côté ; on met alors ces tablettes dans l'étuve sur une claie formée d'un tissu de soie ou de crin très fin et bien tendu, et on les abandonne à une dessiccation lente en maintenant la température au-dessous de 30° C.

Après s'être assuré qu'elles ne renferment plus trace d'humidité, on les met en boîtes ou en flacons pour l'usage, et on les conserve soigneusement à l'abri de l'humidité et de la lumière actinique.

Lorsqu'on veut préparer la mixtion liquide au moyen des tablettes obtenues ainsi, on prend en quantité proportionnelle au nombre de plaques à préparer :

Eau filtrée.	80^{cc}
Tablette	20^{gr}

on fait chauffer l'eau à 60° environ, et on y dissout la tablette en remuant sans cesse avec un agitateur en verre. Lorsque la dissolution est opérée, la mixtion peut être filtrée sur une flanelle, et on opère pour le restant des préparations comme nous l'avons indiqué au Chapitre I^{er}.

Le filtrage n'est pas d'une nécessité absolue si la dissolution a été conduite avec soin et qu'aucun grumeau ne soit observé.

CHAPITRE III.

Insuccès du procédé au gélatino-bromure d'argent. Causes et remèdes.

Clichés voilés. — Il existe trois sortes de voiles provenant de causes diverses et caractérisés par des colorations différentes :

1° Le voile rouge ;

2° Le voile gris ;

3° Le voile vert pourpre.

1° *Voile rouge.* — Le voile rouge peut se produire pendant la confection de la mixtion au gélatino-bromure d'argent ; il reste alors à l'état latent et son effet n'est complètement appréciable qu'au moment de la révélation de l'image.

Il est dû généralement à l'emploi d'une gélatine impure, d'un alcool insuffisamment purifié, et surtout d'un manque de *lavage* de la mixtion avant sa seconde dissolution pour l'étendage sur les glaces ;

ce lavage incomplet n'a enlevé qu'imparfaitement les sels d'ammoniaque, de potasse, de soude ou de zinc provenant de la double décomposition du nitrate d'argent et du bromure employé.

Le voile rouge se produit aussi dans une mixtion chauffée trop fortement pendant sa préparation.

Nous avons indiqué, dans le Chapitre Ier, la manière de procéder à l'essai qualitatif de la mixtion et les caractères qui distinguent une bonne mixtion.

Une troisième cause du voile rouge provient de l'emploi, dans le développement alcalin, d'une solution d'acide pyrogallique trop vieille. Autant que possible on ne doit préparer de la solution pyrogallique que la quantité nécessaire au travail du jour, ou préparer des solutions concentrées d'acide pyrogallique dans l'alcool et les étendre d'eau pour l'usage.

En tous cas, si, malgré toutes les précautions prises, les clichés obtenus étaient voilés en rouge, on peut, lorsque le cliché est fixé et parfaitement lavé, lui donner une bonne tonalité en passant à sa surface une solution composée de :

Eau.	1000cc
Azotate de plomb.	50gr

ou :

Eau	1000cc
Bichlorure de cuivre	20gr

Ces deux solutions sont également bonnes ; cependant nous employons de préférence la première pour les clichés dont l'exposition à la chambre noire a été exacte, et la seconde pour les clichés ayant un excès de pose. L'action du bichlorure de cuivre, plus énergique que celle de l'azotate de plomb, doit être surveillée de près; on doit l'arrêter un peu avant le point désiré, cette action se continuant encore pendant une partie du temps des lavages. Employée avec précaution, elle est précieuse pour les clichés surexposés, parce qu'elle permet de ronger les parties trop couvertes des noirs sans attaquer sensiblement les blancs et d'obtenir des clichés donnant des positives vigoureuses.

Quelquefois le voile rouge ne se déclare qu'au moment du fixage à l'hyposulfite de soude. Dans ce cas, il provient généralement, soit d'un lavage incomplet qui a laissé subsister dans la couche une partie du révélateur, soit d'une solution d'hyposulfite trop vieille ou ayant déjà servi à plusieurs plaques et, par conséquent, saturée de matières étrangères.

Tous les opérateurs sont d'accord du reste pour n'employer que des solutions d'hyposulfite neuves, et le bas prix de ce sel permet de mettre aux résidus, après chaque opération, la partie ayant servi.

Dans ce cas encore, on peut se servir, après avoir bien débarrassé le cliché de toute trace d'hyposulfite, de l'une des deux solutions précédemment indiquées et donner à l'image la tonalité voulue.

Il est évident que les clichés accidentellement rouges peuvent être tirés, mais en général ils donnent des positives grises, sans vigueur, et demandent une exposition très prolongée à la lumière.

De plus, la retouche au crayon en est difficile pour conserver la gamme des demi-teintes.

On trouvera donc tout avantage à transformer la coloration accidentelle en la teinte habituelle des clichés obtenus par les procédés divers de collodion humide.

Nous ferons bien observer que les deux liqueurs indiquées ci-dessus ne sont pas sensiblement renforçatrices ; on ne devra donc les employer que comme agents transformateurs, toutes les ressources habituelles restant pour le renforçage, soit à l'acide pyrogallique additionné d'argent, soit au bichlorure de mercure, soit à l'ammoniaque, etc.

2° *Voile gris.* — Le voile gris, comme le voile rouge, peut provenir de plusieurs causes qui pour la plupart peuvent être évitées par l'emploi des moyens préventifs qui sont habituellement exigés pour toutes les opérations photographiques et que nous répéterons ici pour mémoire.

Lumière actinique dans le laboratoire. — Il est de toute nécessité de s'assurer que les portes ou fenêtres du laboratoire ne laissent passer aucun rayon de lumière blanche par des joints imparfaits, même à grande distance de l'endroit où l'on prépare la mixtion ou les plaques, les réflexions successives pouvant à un certain moment le rendre intense sur un point où il n'était pas appréciable primitivement.

La lumière artificielle dont on peut être obligé de se servir doit être soigneusement étudiée ; quel que soit le foyer éclairant, gaz, lampe, bougie, etc, on fera bien, après l'avoir isolé par des verres jaune orangé, de l'entourer d'une seconde enveloppe composée d'un ou de plusieurs verres sur lesquels on étendra une couche de vernis ou de gélatine additionnée de *chrysoïdine*.

La chrysoïdine est une matière colorante rouge jaune dont les propriétés non actiniques sont connues depuis quelque temps.

Le commerce livre des feuilles de gélatine colorée avec cet agent dans de bonnes conditions ; elles ont seulement l'inconvénient d'être très sensibles aux variations atmosphériques et de se briser très facilement sous l'influence continue d'une température même peu élevée.

Nous préférons employer la bonne gélatine ordinaire dans les conditions suivantes :

Eau	200cc
Gélatine	40gr
Alun de chrome	5
Chrysoïdine	5

On coule ce mélange chaud sur le verre à colorer, et, lorsque la gélatine a fait prise, on l'abandonne à la dessiccation spontanée, ou à l'étuve si on est pressé d'en faire usage.

On peut suppléer à la gélatine par l'emploi du vernis ordinaire pour clichés négatifs, en l'additionnant tout simplement de chrysoïdine dans les proportions de 2gr pour 100gr de vernis. On chauffe légèrement le verre avant l'application du vernis, et au bout de quelques minutes il est prêt à servir.

Nous nous servons de cet isolateur pour notre éclairage, et nous n'avons jamais eu de voile résultant de son emploi.

Vapeurs accidentelles de soufre, d'ammoniaque, etc., dans le laboratoire. — Nous ne saurions trop insister sur la pureté de l'atmosphère du laboratoire dans lequel on prépare la mixtion ou les glaces au gélatino-bromure d'argent.

On doit exclure rigoureusement du laboratoire tout produit pouvant dégager de l'acide sulfureux ou de l'acide sulfhydrique, ou de l'ammoniaque; on ne conservera pas des solutions de gélatine ou d'albumine ayant subi un commencement de décomposition.

On évitera, si l'on se sert d'un foyer alimenté par du charbon de bois ou du coke, de l'allumer dans le laboratoire; on doit faire cette opération à l'extérieur et ne rentrer le foyer dans le laboratoire que lorsqu'il est bien incandescent.

On devra s'abstenir aussi de l'emploi d'allumettes soufrées, ou n'en faire qu'un usage aussi limité que possible et surtout loin des plaques ou des mixtions. Les vapeurs sulfureuses agissent avec une grande énergie sur la couche pour la voiler.

Emploi d'un révélateur trop chaud. — Cet accident se produit souvent en été par suite de l'oubli des propriétés accélératrices de la chaleur sur les révélateurs.

Autant que possible, maintenir ces agents et surtout les révélateurs alcalins à une température moyenne de 15°, en plaçant les vases qui les renferment dans un baquet rempli d'eau maintenue à la température indiquée.

Le voile accidentel produit dans ces conditions a beaucoup d'analogie avec celui qui est donné par une surexposition à la chambre noire.

Solarisation du cliché par excès de pose. — Le cliché, par excès de pose, peut être entièrement perdu; l'image sous l'influence du révélateur se développe instantanément, les détails se fondent les uns dans les autres et forment une masse floue dont il est impossible de tirer parti pour un tirage positif.

Lorsque cet accident se produit à la suite de l'exposition de plusieurs glaces, et que le développement de la première fait craindre que les autres glaces ne soient dans le même état, on doit procéder au développement avec le plus grand soin en n'employant que des révélateurs très étendus d'eau; on arrête le développement lorsque les détails sont apparus, on lave largement, on fixe l'épreuve et après une élimination complète de l'hyposulfite, on monte lentement le cliché à la valeur nécessaire au moyen des renforçateurs indiqués.

En opérant de cette manière, on sauvera tous les clichés exposés à la chambre noire.

Glaces conservées dans un endroit humide. — Les glaces ainsi conservées se couvrent au bout d'un certain temps de moisissures, de végétations cryptogamiques, etc., qui, outre les trous, piqûres, taches, etc., opèrent la réduction superficielle et massive de l'argent lors du développement.

Les plus grandes précautions sont donc nécessaires pour la conservation des glaces, et en particulier pour les voyages; on ne saurait trop insister sur la nécessité d'entourer les glaces d'une enveloppe qui les isole complètement. De plus, nous recommandons de bien s'assurer de la dessiccation parfaite des glaces avant de les enfermer en châssis ou en boîtes, car la plus petite trace d'humidité restant peut entraîner à la longue la perte totale de la préparation. Dans ce cas, la glace impressionnée et développée a, en effet, une teinte gris mat, et il est difficile, sinon impossible, d'enlever le voile ainsi produit.

Causes diverses. — L'impureté des produits employés pour la révélation de l'image, des bains trop vieux, etc., sont souvent des causes du voile gris. Pour les éviter ou y remédier, nous ren-

voyons le lecteur aux observations que nous avons consignées dans la dernière partie de ce travail, au sujet de l'étude des produits employés dans le procédé au gélatino-bromure d'argent.

3° *Voile vert pourpré.* — Ce voile provient généralement de l'excès d'ammoniaque mis au premier développement.

On doit donc toujours, même lorsque l'on est sûr de l'exactitude de l'exposition à la chambre noire, procéder au développement, et surtout en commençant avec des révélateurs additionnés du quart ou du tiers au plus de la quantité d'ammoniaque indiquée normalement.

Lorsque l'image commence à paraître, on peut alors sans crainte exagérer un peu la dose d'ammoniaque pour faciliter la révélation rapide de l'image.

En suivant ces indications, on évitera toujours le voile vert. (Il est bon de dire qu'il ne se produit jamais par le développement aux sels de fer.)

Le voile vert peut aussi se produire, mais beaucoup plus rarement, dans les cas de renforçage à l'acide pyrogallique et l'argent, après le fixage du cliché. Il est plus facile alors d'arrêter son action et de transformer les parties qui ont subi cet accident par l'emploi raisonné du nitrate de plomb ou

du chlorure de cuivre, indiqués déjà pour le voile rouge.

Ce voile est caractérisé par l'aspect cantharidé que la couche prend par réflexion, dans les ombres; et lorsqu'on regarde la surface du cliché à la lumière frisante, il ressemble beaucoup au ton que tous les photographes connaissent et qui se remarque surtout dans les grands noirs des épreuves positives ayant subi une longue exposition à la lumière et dites « brûlées ».

Couches de mixtion grenues. — Cet accident qui n'entraîne pas toujours la perte du cliché, mais qui lui fait perdre une grande partie de sa finesse, a généralement pour cause la préparation à une trop haute température de la mixtion au gélatino-bromure d'argent.

La gélatine perdant, par suite d'une forte ébullition, sa propriété adhésive, le bromure d'argent se sépare d'elle et reste à l'état de précipité grenu à la surface de la plaque préparée. Quelquefois, au développement, cette couche poussiéreuse est enlevée par le premier lavage.

Nous avons indiqué, dans notre *Manuel opératoire*, les conditions précises d'une bonne préparation de la mixtion sensible, et il suffit d'y renvoyer le lecteur.

En tout cas, et quelle que soit la cause de cet accident, il est souvent facile d'y remédier et d'utiliser ainsi des préparations terminées. Il suffit, pour cela, d'ajouter à la mixtion sensibilisée, et pour chaque 100^{cc} de liquide :

Gélatine brune fine.	2^{gr}
Colle de poisson 1er choix	1

Après dissolution de ces substances, on procède à un essai de la matière sur une petite plaque ; il est bien rare que cette addition ne suffise pas à remettre la mixtion dans un état favorable à son emploi.

Manque d'adhérence de la couche mixtionnée sur la glace. — Cet accident peut provenir de plusieurs causes, dont la plus commune est la dessiccation incomplète de la glace. Souvent, pour aller vite, on chauffe fortement l'étuve ; dans ce cas, la glace recouverte de la couche mixtionnée sèche superficiellement et il reste dans le corps de la couche une certaine quantité d'eau emprisonnée ; au développement et généralement au mouillage préalable de la couche, celle-ci ne devient pas également perméable et distensible, et il se forme, en partant des angles, des soulèvements sous forme de rides vermicellées, qui en peu d'instants

envahissent la surface de la plaque. Il n'est guère possible de sauver le cliché ainsi atteint, mais si l'on a une série à développer, on peut, pour les plaques suivantes, éviter cet accident en prenant la précaution d'immerger les plaques pendant quelques minutes dans un bain composé de :

Eau	500cc
Alun de chrome	25gr

on lave les glaces après leur passage dans ce bain, et l'on procède ensuite au développement par le procédé choisi.

Quelquefois les soulèvements sont partiels, sous forme d'ampoules. Cet accident est encore occasionné, neuf fois sur dix, par des bulles de vapeur d'eau emprisonnées dans la couche à la suite d'un séchage trop rapide.

Ne cherchez donc pas à aller vite, ce sera toujours aux dépens de vos résultats; vous serez toujours récompensés de la patience que vous aurez mise à préparer les glaces et les mixtions.

Moutonnements, marbrures, inégalité d'épaisseur de la couche. — Ces défauts proviennent de ce que l'horizontalité de la plaque n'a pas été parfaite au moment de la préparation de la couche.

Il en résulte des différences d'épaisseur dans la

couche et par suite l'action du fixateur ne se produit qu'irrégulièrement.

Les parties les plus chargées en émulsion sont plus longues à se dépouiller, ce qui amène quelquefois des voiles rouges ou d'autres taches par suite de la présence du bromure d'argent incomplètement dissous.

Taches transparentes dans le corps de la couche. — Ces taches, généralement annulaires et peu étendues, peuvent exister dans la mixtion par suite d'un filtrage sur une flanelle à tissu trop large, et d'un repos incomplet après le filtrage qui laisse dans la masse une quantité assez considérable de petites bulles ; celles-ci, lorsque la mixtion s'est étendue sur la glace, forment des anneaux transparents qui sont peu visibles, mais que le révélateur accuse d'une façon énergique.

Pour éviter ces sortes de taches, servez-vous toujours d'une flanelle assez fine, doublée sur elle-même, à travers laquelle la gélatine chaude filtre rapidement, et prenez la précaution de faire porter l'extrémité de la douille de l'entonnoir sur le fond du vase qui sert à recevoir la mixtion.

D'autres fois ces taches se produisent au développement lorsque cette opération est faite à la cuvette. Elles ont, dans ce cas, beaucoup d'analogie

avec celles que l'on remarque dans les glaces collodionnées trempées dans le bain d'argent et incomplètement immergées, ou dans les glaces dont on ne balance pas le liquide durant la sensibilisation, taches que nous caractérisons dans les laboratoires de photographie par le nom de *peau d'anguille*.

Si l'effet produit est le même, la cause ne diffère pas non plus. Ayez donc bien soin, lorsque vous développez à la cuvette, de tenir le révélateur constamment agité et recouvrant bien la glace; pour plus de sûreté, il est bon d'avoir un excès de liquide. Pour ces sortes de taches, comme pour les taches noires provenant d'impuretés, le remède est purement mécanique.

Le bromure d'ammonium, comme les autres bromures employés, peut donner à la suite d'une dissolution incomplète des taches transparentes, en raison de son action dissolvante sur du bromure d'argent en faible épaisseur; mais cet accident est tellement rare dans le procédé au gélatino-bromure d'argent que nous n'en parlons ici que pour mémoire.

Ampoules dans la couche. — Comme nous l'avons dit précédemment, les ampoules peuvent se produire à la suite d'un séchage trop rapide.

Elles peuvent aussi se déclarer spontanément au

moment du fixage par suite de l'emploi d'une solution trop forte d'hyposulfite de soude. N'employez jamais ce fixateur à une dose de plus de 20 pour 100, et renouvelez-le à chaque opération.

Le cliché jaunit pendant le renforçage après fixage. — Cet accident provient de ce que des lavages trop restreints n'ont pas enlevé tout l'hyposulfite de soude ou de ce que le fixage a été incomplet.

Laissez le cliché dans le bain fixateur aussi longtemps que possible ; il n'y a aucun inconvénient à cela, et vous aurez la garantie d'une dissolution complète du bromure d'argent non influencé par la lumière.

CHAPITRE IV.

Nature et propriétés de quelques produits employés dans le procédé au gélatino-bromure d'argent. Préparation. — Purification. — Essai des produits.

ACIDE PYROGALLIQUE.

L'acide pyrogallique s'obtient en chauffant l'acide gallique ou le tannin vers 210° à 215° C. dans l'appareil de Liebig; il se sublime dans le chapeau de l'appareil sous forme de lamelles séparées, cristallisées, onctueuses, d'un blanc de mica.

Il est complètement soluble dans l'eau et l'alcool.

Sa solution dans l'alcool est plus stable que sa solution dans l'eau, même distillée, laquelle se décompose au bout de quelques heures.

L'acide pyrogallique doit être conservé dans des

vases jaunes, parce que, soumis à l'influence de la lumière, il noircit rapidement.

Son odeur est caractéristique ; brûlé sur une lame de platine, il ne doit point laisser de résidu.

En s'adressant pour la fourniture de ce produit comme pour celle de tous les autres à des maisons de premier ordre, on ne peut craindre aucun insuccès provenant de son emploi.

ACIDE AZOTIQUE.

Cet acide est un liquide blanc, fumant à l'air et très corrosif; connu des chimistes depuis longtemps, il est difficile de préciser celui qui l'a découvert.

Dans le commerce des produits chimiques, il est plus connu sous le nom d'*acide nitrique* ou *eau-forte*.

On le prépare dans les laboratoires en traitant l'azotate de potasse par l'acide sulfurique ordinaire. L'acide azotique est facilement déplacé par l'acide sulfurique, plus stable que lui, et il se forme un sulfate de potasse. 2 équivalents d'acide sulfurique sont nécessaires pour décomposer 1 équi-

valent d'azotate de potasse; aussi se forme-t-il dans la réaction de l'acide azotique et un bisulfate de potasse.

L'acide azotique exempt d'eau, c'est-à-dire parfaitement anhydre, existe; c'est un corps solide, cristallin, blanc, que la moindre élévation de température décompose. Il n'est pas employé dans la photographie à l'état anhydre, et nous n'en parlons ici que pour mémoire. L'acide azotique se trouve dans le commerce à un prix très bas et dans des conditions de pureté suffisantes pour son emploi dans le procédé au gélatino-bromure d'argent.

Quelquefois il contient des traces d'acide chlorhydrique ou de chlorures provenant des sels impurs employés à sa fabrication ou à sa rectification, *ce qui est peu important pour notre procédé.*

Cependant, dans quelques rares circonstances, il est nécessaire d'user d'acide azotique pur, et il faut alors le dégager des chlorures qu'il peut tenir en dissolution. Pour cela, on verse dans l'acide quelques gouttes d'une solution faible de nitrate d'argent, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité blanc caséeux ; on décante ou on filtre l'acide ainsi purifié et l'on peut sans crainte l'employer dans toute opération nécessitant la pureté.

Nous ferons remarquer que l'acide azotique

exerce une action promptement désorganisatrice sur la gélatine, et que son emploi dans le procédé au gélatino-bromure exige la plus grande prudence.

AMMONIAQUE.

L'ammoniaque, ou azoture d'hydrogène, est un gaz incolore, doué d'une odeur extrêmement irritante, et provoquant à un très haut degré le larmoiement et l'éternuement.

L'exposition prolongée à ses vapeurs occasionne souvent des ophtalmies difficiles à guérir.

On prépare habituellement le gaz ammoniac en soumettant la substance connue sous le nom de sel ammoniac à l'action de la chaux vive.

Ce n'est point un gaz permanent; il se liquéfie à — 40° C., sous la pression ordinaire, ou à 10° C., sous une pression de 6^{atm} à 7^{atm}.

Sa solubilité dans l'eau est considérable; 1^{lit} d'eau peut en dissoudre 670^{lit}.

Sa dissolution, qu'il ne faut pas confondre avec le gaz ammoniac liquéfié, est ce que l'on appelle dans le commerce proprement l'ammoniaque ou alcali volatil.

La chaleur en chasse facilement l'ammoniaque gazeuse, et si besoin était, on pourrait préparer le gaz en chauffant sa dissolution dans un ballon en verre, muni d'un tube dessiccateur.

L'ammoniaque est une base très énergique qui neutralise immédiatement les quelques acides employés dans les laboratoires de photographie.

Le gaz ammoniac et sa solution jouissent de la propriété d'éteindre les corps en combustion ; aussi, si par un accident quelconque un incendie se déclarait dans le laboratoire, on devrait immédiatement répandre sur le foyer incandescent toute l'ammoniaque dont on pourrait disposer.

L'ammoniaque donne dans les solutions renfermant des sels de cuivre une réaction caractéristique; quelque minime que soit la quantité de cuivre existant, sa présence est indiquée instantanément par une coloration bleue très intense (bleu céleste).

On peut se servir de cette réaction pour reconnaître la présence du cuivre dans le nitrate d'argent fabriqué avec des pièces de monnaie et incomplètement purifié.

La solution d'ammoniaque vendue par les marchands de couleurs est rarement assez pure pour qu'on puisse l'employer dans le procédé au gélatino-bromure. Autant que possible, on doit s'adresser à

des maisons de produits chimiques de premier ordre ou à un pharmacien.

Nous n'indiquerons pas les procédés de purification de l'ammoniaque commerciale, les frais de cette opération étant plus élevés qu'un nouvel achat d'une bonne solution.

ALCOOL.

L'alcool est le produit de la fermentation des liquides sucrés; on le retire, par distillation, du vin, du cidre, etc.

L'alcool est un liquide incolore, fluide, d'une saveur brûlante ; il est vénéneux quand il est concentré.

L'alcool est soluble dans l'eau en toutes proportions. Il est très inflammable ; sa flamme est jaunâtre et dépose quelquefois du charbon ; l'alcool faible brûle avec une flamme bleue.

L'alcool mélangé à l'eau produit une contraction de volume; cet effet peut être utilisé dans la préparation des mixtions au gélatino-bromure d'argent pour donner de la cohésion à des solutions accidentellement faibles.

Sa présence est encore utile dans les mixtions, parce qu'elle s'oppose à l'action des acides sur la gélatine.

Pour apprécier la richesse de l'alcool, on se sert de l'alcoomètre centésimal ou de l'aréomètre Cartier. L'alcool absolu marque 100° au premier de ces appareils et 44° au second.

L'alcool rectifié à 40° du commerce est généralement assez pur et assez concentré pour les opérations qui nous occupent. Il contient quelquefois de la chaux, mais en si minime quantité, que sa présence n'exerce pas d'action fâcheuse sur la marche des produits.

Soumis à l'évaporation spontanée dans une capsule en porcelaine, il ne doit laisser aucun résidu.

ALBUMINE.

L'albumine forme presque à elle seule le blanc d'œuf, et se trouve répandue en abondance dans les êtres organisés.

La dissolution d'albumine soumise à une température de 65° devient opaline, et si on l'élève à 75° elle se coagule complètement.

L'alcool détermine aussi sa coagulation sans lui faire changer d'état.

L'albumine forme avec la chaux une colle très résistante que l'on emploie avec avantage pour réparer les cuvettes et les capsules cassées.

L'albumine ne se conserve pas et présente au bout de quelques jours tous les phénomènes de la putréfaction.

Il faut toujours employer pour les opérations photographiques de l'albumine fraîche, ou de l'albumine desséchée en dissolution dans l'eau.

L'albumine est naturellement alcaline; mais en se putréfiant elle éprouve une décomposition complète qui peut produire la fermentation alcoolique du sucre.

Nous ferons remarquer que la coagulation de l'albumine sous l'influence de la chaleur n'est pas complète si la dissolution est étendue. Ainsi une liqueur contenant 10 pour 100 d'albumine ne se coagule pas par la chaleur et devient simplement opaline.

On peut donc, sans crainte d'insuccès, ajouter une petite quantité d'albumine aux mixtions lorsque l'on n'a à sa disposition que des gélatines inférieures ou peu consistantes.

L'albumine est le meilleur antidote dans les cas

d'empoisonnements par les sels de mercure ou les sels de cuivre, avec lesquels elle forme des composés insolubles et par conséquent inoffensifs.

ALUNS.

L'alun ordinaire ou sulfate double d'alumine et de potasse se présente sous la forme d'un sel incolore, d'une saveur fraîche et piquante, en cristaux ordinairement cubiques ou octaédriques.

L'alun est très soluble à chaud dans l'eau qui en dissout plus de trois fois son poids ; à la température ordinaire de 20°, l'eau en dissout environ 15 pour 100, ce qui est suffisant pour son emploi photographique.

L'alun se trouve dans la nature ; il forme une substance minérale appelée l'alunite.

On le fabrique artificiellement à l'aide des schistes alumineux riches en pyrites, brûlés à l'air.

L'alun a la propriété de rendre la gélatine imputrescible et de lui donner du corps ; c'est à ce titre seul qu'il est employé dans le procédé au gélatino-bromure d'argent. Il existe plusieurs aluns employés dans l'industrie, entre autres : l'alun de

soude, l'alun ammoniacal, l'alun chromé de potasse, qui jouissent des mêmes propriétés que l'alun potassique.

On emploie de préférence maintenant, pour les opérations photographiques et phototypiques dans lesquelles on se sert de gélatine, l'*alun de chrome*. Les opinions sur la valeur de ce sel sont très partagées ; pour notre part, en ne considérant que l'emploi pour les clichés mixtionnés, nous nous sommes servis de l'un et de l'autre sans remarquer de différence sensible.

AZOTATE D'ARGENT.

L'azotate ou nitrate d'argent peut se présenter sous trois formes : cristallisé, fondu blanc ou fondu gris.

Le nitrate d'argent cristallisé, lorsqu'il est pur, doit être blanc; s'il a des reflets grisâtres ou verdâtres, c'est qu'il contient de notables proportions de nitrate de cuivre, ce qui arrive souvent lorsqu'il a été fait avec des pièces de monnaie, et non avec de la grenaille d'argent vierge.

Nous ne saurions trop insister sur les avantages

que trouve l'opérateur à préparer lui-même son nitrate d'argent; outre le prix de revient moins élevé, il est sûr, en agissant ainsi, d'avoir un nitrate d'argent exempt de sels de potasse ou de soude, comme il s'en trouve beaucoup malheureusement dans le commerce, et d'obtenir des résultats constants. La présence du nitrate de potasse ou du nitrate de soude a pour inconvénient, dans le procédé au gélatino-bromure, de changer le dosage des substances mises en présence et de produire des mixtions ne donnant que des clichés faibles et sans intensité, par suite du manque de richesse en argent.

Pour obtenir le nitrate d'argent cristallisé, et lorsqu'on peut opérer avec de l'argent vierge en grenailles, on place ces grenailles dans une capsule en porcelaine, et on y verse environ le double de son poids d'acide azotique pur, coupé d'eau distillée de moitié à peu près; on recouvre la capsule d'un entonnoir renversé, afin d'éviter les projections de liquide et les vapeurs acides qui se dégagent durant l'opération. On place le tout sur un foyer quelconque et sous la hotte d'une cheminée, et l'on chauffe doucement jusqu'à dissolution complète de l'argent, ce qui est indiqué par la disparition des vapeurs rougeâtres d'acide hypo-

azotique. Lorsque ces vapeurs ont cessé de se produire, on évapore jusqu'à siccité, et on laisse cristalliser.

Pour obtenir l'azotate fondu blanc, il suffit de pousser le feu jusqu'à ce que la matière entre en fusion aqueuse; on la coule alors dans une cuvette ou une assiette en porcelaine préalablement chauffée, où elle se prend en masse blanche, opaque et à cassure saccharoïde.

Le nitrate d'argent fondu gris s'obtient comme le précédent, mais en poussant la fusion jusqu'à ce que toute trace d'acide ait disparu. Dans cet état, il contient de l'oxyde d'argent et de l'argent réduit.

Fraîchement préparé, il est couleur café au lait clair, et devient rapidement noir à la lumière.

Malgré cette coloration plus ou moins accentuée, son action n'est pas diminuée, et il donne tout autant de sensibilité aux couches photographiques.

Si l'on ne dispose pas d'argent vierge, on prépare le nitrate d'agent en dissolvant des pièces de monnaie, et on élimine le nitrate de cuivre produit en poussant la fusion jusqu'à ce que ce corps soit converti en oxyde de cuivre insoluble ; on s'en assure en prenant une parcelle de la masse, en la dis-

solvant et en la soumettant à l'action de l'ammoniaque; s'il ne se forme pas de coloration bleue, l'opération est terminée, tout le nitrate de cuivre étant décomposé.

On peut encore séparer le cuivre en précipitant une portion de la dissolution, un cinquième environ, par la potasse caustique, qui donne à la fois de l'oxyde d'argent et de l'oxyde de cuivre. On introduit ce double précipité dans la liqueur, et comme l'oxyde d'argent est une base beaucoup plus puissante que l'oxyde de cuivre, il se redissout en séparant tout le cuivre de la liqueur. On filtre et on évapore suivant l'état dans lequel on veut obtenir le nitrate d'argent.

Le nitrate d'argent, acheté à des intermédiaires de second ordre, est généralement falsifié. Il est donc sage de s'adresser aux maisons de premier ordre, livrant les sels d'or et d'argent sous leur garantie; on évite ainsi une opération tout au moins ennuyeuse, et l'on est sûr d'obtenir des résultats constants.

Nous croyons inutile d'entrer ici dans le détail des opérations d'analyse du nitrate d'argent, et nous renvoyons pour cela le lecteur aux traités spéciaux de chimie photographique.

Nous conseillons fortement, pour la préparation

des mixtions au gélatino-bromure d'argent, l'emploi du nitrate d'argent cristallisé à légère réaction acide. On évitera ainsi, dans certains cas, les voiles gris qui ont généralement pour cause la présence, dans les liqueurs, de traces plus ou moins appréciables d'oxyde d'argent ou d'argent réduit, avec lesquelles les bromures alcalins ou métalliques employés n'ont pu se combiner.

AZOTATE DE PLOMB.

L'azotate de plomb, qui sert dans les laboratoires à la préparation de l'acide hypoazotique et à celle de la plupart des sels insolubles de plomb par double décomposition, s'obtient en traitant directement le plomb ou l'oxyde de plomb par l'acide azotique.

L'azotate de plomb a, comme tous les sels de ce métal, une saveur sucrée, puis astringente et métallique. Il est très vénéneux, et son ingestion occasionne des coliques violentes que l'on ne peut combattre que par des limonades acidulées par l'acide sulfurique.

Son bas prix l'exempte de toute sophistication.

Nous l'employons en solution plus ou moins concentrée et légèrement acide pour détruire, dans les clichés au gélatino-bromure d'argent, le voile rouge accidentel qui se produit dans certains cas, et pour ramener à une bonne tonalité des épreuves qui, sans son emploi, seraient souvent perdues.

BROME.

Le brome est un corps liquide rouge, d'une odeur forte et infecte qui rappelle un peu celle du chlore. Il est dangereux à respirer.

Découvert par Ballard dans les eaux de la mer, il s'obtient en faisant réagir l'acide sulfurique et le peroxyde de manganèse sur un bromure alcalin.

Nous n'indiquerons ici que son emploi, en solution alcoolique légère, dans la préparation des mixtions au gélatino-bromure d'argent, comme moyen préventif de certains voiles.

BROMURES.

Les bromures sont des composés à équivalents déterminés d'une base alcaline ou métallique et de brome.

Les bromures les plus employés sont, en première ligne, le bromure d'ammonium; puis, le bromure de potassium, le bromure de sodium et le bromure de zinc.

Leur pureté est essentielle lorsqu'on les emploie dans les mixtions gélatineuses.

Comme ils renferment quelquefois des sulfates dont la présence occasionne divers accidents, nous faisons connaître le moyen de reconnaître les sels étrangers.

On prend une certaine quantité du bromure soupçonné, 1^{gr} environ, et on la dissout dans quelques centimètres cubes d'eau distillée; on verse ensuite dans la solution quelques gouttes d'une solution de nitrate de baryte. La liqueur doit rester limpide; s'il se forme un précipité blanc de sulfate de baryte, la présence d'un sulfate est ainsi constatée.

On doit rejeter tout bromure contenant des sulfates.

BICHLORURE DE MERCURE.

Ce sel, connu sous le nom de sublimé corrosif, qui indique bien ses propriétés vénéneuses, est blanc, cristallisé, doué d'une saveur âcre et métallique.

Il est soluble dans l'eau ordinaire, mais plus encore dans l'eau additionnée d'acide chlorhydrique ou de sel marin. On l'obtient en chauffant ensemble, dans un ballon en verre, du chlorure de sodium et du sulfate de protoxyde de mercure. Son emploi dans le procédé au gélatino-bromure d'argent est le même que dans les procédés au collodion où l'on utilise ses propriétés renforçatrices sur les clichés, après le fixage.

BICHLORURE DE CUIVRE.

Ce bichlorure est un sel cristallisé, d'une belle couleur verte. On l'obtient en dissolvant le protoxyde de cuivre dans l'acide chlorhydrique.

Sa solution, traitée par l'ammoniaque, donne un précipité qui se dissout dans une petite quantité de cet alcali en formant le bleu céleste.

Son emploi dans le procédé au gélatino-bromure d'argent est indiqué, concurremment avec celui de l'azotate de plomb, pour donner une bonne tonalité aux clichés altérés par un voile gris ou rouge.

COTON AZOTIQUE.

Le coton azotique appelé aussi *fulmi-coton*, *pyroxiline*, s'obtient en trempant le coton cardé ordinaire du commerce dans un mélange d'acide azotique et d'acide sulfurique concentrés, ou d'azotate de potasse, d'azotate de soude et d'acide sulfurique.

La qualité du coton azotique réside dans sa solubilité; quelques personnes, pour l'essayer, le brûlent sur un papier et estiment qu'il ne doit être bon que lorsqu'il ne laisse pas de résidu. Cela n'est pas toujours vrai. Un bon coton rendu humide par une cause quelconque, peut laisser un résidu charbonneux et être, malgré cela, parfaitement soluble dans le mélange d'éther et d'alcool.

On peut du reste enlever au coton azotique l'humidité qu'il contiendrait accidentellement, en le lavant et le laissant ensuite sécher spontanément. Il existe deux variétés de coton azotique employés en Photographie : le coton azotique acide, qui donne des collodions pulvérulents, très perméables aux agents révélateurs et fixateurs, et le coton azotique soyeux, donnant des couches pelliculaires souvent très réfractaires aux agents que nous venons d'indiquer.

C'est cette dernière variété à laquelle on devra donner la préférence dans le procédé au gélatino-bromure d'argent, car le collodion normal dans la composition duquel il entre, doit être un support et un isolateur inerte dans les opérations. Pour cette raison encore, nous ne nous occuperons pas de sa pureté, ni des sels de potasse ou de soude provenant de sa fabrication et que les lavages auraient incomplètement enlevés. En résumé, on choisira la qualité la plus neutre possible, car l'acide libre agirait sur la gélatine et pourrait occasionner à la longue une détérioration sensible des clichés.

ÉTHER SULFURIQUE.

L'éther est un liquide incolore, d'une fluidité parfaite, d'une odeur agréable et d'une saveur brûlante.

On le prépare en faisant réagir l'acide sulfurique sur l'acool à une température de 140°.

La vapeur d'éther est lourde ; on doit tenir compte de ce fait en employant le collodion, et ne s'en servir qu'à forte distance d'une lumière non isolée ou d'un foyer placé plus bas que l'opérateur.

L'éther du commerce est souvent falsifié par une addition d'alcool; on reconnaît facilement la présence de ce dernier liquide en mêlant, dans un tube gradué, l'éther avec une petite quantité d'eau qui dissout surtout l'alcool et diminue le volume de l'éther impur dans des proportions beaucoup plus considérables que s'il était pur.

L'éther peut être alcalin ; pour s'en assurer, on introduit dans un flacon bouché quelques centimètres cubes d'éther et une quantité égale d'eau distillée, puis quelques gouttes d'eau bromée, on agite et on laisse reposer ; si l'éther est pur, il se sépare de l'eau avec une belle coloration jaune;

s'il est alcalin, il se forme un bromure qui reste en dissolution dans l'eau.

L'éther peut contenir de l'acide sulfurique libre: il est facile de le constater en agitant ensemble quelques centimètres cubes d'éther et quelques centimètres cubes d'une solution faible de nitrate de baryte. Si le nitrate de baryte reste bien incolore, l'éther ne contient pas d'acide sulfurique; dans le cas contraire, on voit se former un précipité blanc de sulfate de baryte.

L'éther peut contenir de l'eau; on le constate par l'augmentation de volume que prend un morceau de chlorure de calcium desséché introduit dans une petite quantité d'éther.

Pour purifier l'éther qui est mêlé d'eau, d'alcool, d'acide sulfurique, on met, pendant quelques heures seulement dans le vase qui le renferme, un morceau de potasse caustique bien desséché.

Employez de préférence l'éther à 62° ou à 65° du commerce. L'éther à 56° des pharmaciens doit être rejeté des manipulations photographiques.

GLYCÉRINE.

La glycérine a été découverte par Scheele. Elle est le résultat partiel de la saponification des huiles et des corps gras neutres par l'action prolongée de l'oxyde de plomb et de l'eau. La glycérine est liquide, inodore, incolore, d'une saveur très sucrée.

L'eau et l'alcool la dissolvent en toutes proportions ; elle est presque insoluble dans l'éther.

Elle dissout la plupart des corps que l'eau elle-même peut dissoudre.

En présence de l'acide azotique, même étendu d'eau, elle se convertit en acide oxalique. Cette réaction intéressante peut expliquer bien des insuccès et de nombreuses pertes de clichés, malgré toutes les précautions employées à leur confection. En effet, la glycérine compose une partie des subjectiles additionnels nécessaires au transport des clichés, et l'acide azotique existe à l'état libre dans la majorité des dissolutions normales de collodion; dans ces conditions, l'acide oxalique qui se produit exerce, même en très petite quantité, une action rapide de désorganisation sur le gélatino-bromure,

et compromet la conservation des clichés obtenus par ce procédé.

La glycérine, traitée à chaud par le bioxyde de manganèse et l'acide sulfurique étendu, donne naissance à l'acide formique.

La glycérine dissout une proportion assez forte de brome; *cette propriété peut être utilisée dans certaines applications du gélatino-bromure d'argent à des productions artistiques que nous étudions en ce moment*, et dont nous espérons montrer d'ici peu les résultats.

La glycérine pure, soumise à l'action de l'iode, doit se colorer en jaune orangé sans paraître subir d'altération sensible.

Il existe plusieurs qualités de glycérine, on emploie habituellement dans les procédés photographiques la qualité connue sous le nom de glycérine officinale.

GÉLATINE.

Pour la gélatine, nous renvoyons le lecteur au Chapitre I^er^, § 1^er^ : *Choix de la gélatine.*

Nous répéterons seulement que la gélatine perd la propriété de se prendre en gelée, soit par une

ébullition prolongée, soit par l'action des alcalis. Il est donc nécessaire de se rappeler constamment cette modification de la gélatine, qui est une des causes les plus graves d'insuccès dans la préparation des mixtions au gélatino-bromure d'argent.

Nous rappellerons aussi que la gélatine renferme quelquefois de la chondrine, que cette substance est précipitée par les acides, et que cette précipitation donne des mixtions pulvérulentes dont on ne peut faire emploi.

HYPOSULFITE DE SOUDE.

Ce sel se trouve dans le commerce à un état de pureté suffisant pour son emploi photographique.

On le vend en gros cristaux incolores et transparents. Son bas prix le met à l'abri des sophistications volontaires. Quelquefois il contient de l'acide sulfurique, du sulfate de soude, du sulfite de soude, dont la présence est facilement indiquée par le précipité blanc formé par l'addition d'une solution de nitrate de baryte dans la dissolution d'hyposulfite impur.

On obtient l'hyposulfite de soude en faisant di-

gérer du soufre dans une dissolution de sulfite de soude, en évaporant la liqueur et en laissant cristalliser.

Pour être sûr de la pureté complète de l'hyposulfite de soude, il faut, d'après MM. Barreswill et Davanne, dissoudre dans l'eau 1^{gr} d'hyposulfite, puis dissoudre dans l'alcool 0^{gr},51 d'iode pur sublimé ; on verse la solution d'hyposulfite dans la solution d'iode, et cette dernière doit se décolorer complètement.

OXALATE NEUTRE DE POTASSE.

L'oxalate neutre de potasse résulte de la combinaison de 1 équivalent d'acide oxalique avec un équivalent de potasse ; on le prépare en neutralisant le bioxalate de potasse (sel d'oseille) par du carbonate de potasse.

On le trouve facilement pur et à bas prix dans le commerce.

La dissolution d'oxalate neutre de potasse, dans les proportions de 10^{gr} d'oxalate pour 100^{gr} d'eau, est employée, combinée avec le lactate de fer, comme révélateur dans le procédé au gélatino-bromure.

Ce bain, d'un emploi plus commode que les révélateurs alcalins, donne des clichés très brillants et bien fouillés. Il exige seulement un peu plus d'exposition à la chambre noire.

L'oxalate neutre de potasse forme avec les sels de chaux un précipité blanc, insoluble dans l'acide acétique et soluble dans les acides chlorhydrique et azotique. On peut utiliser cette réaction pour en vérifier la pureté.

LACTATE DE FER.

Le lactate de fer, résultat de la combinaison de l'acide lactique et du sesquioxyde de fer, est vendu dans le commerce sous la forme de plaques jaunâtres à cassure cristalline. Son odeur et sa saveur fortement styptique rappellent celle de l'encre.

Dissous dans l'eau chaude en présence de l'oxalate neutre de potasse, il forme un révélateur précieux pour les plaques au gélatino-bromure d'argent.

On l'emploie généralement à la dose de 20^{gr} pour 100^{gr} d'eau.

OXALATE DE FER.

L'oxalate de fer est produit par la combinaison de l'acide oxalique et du protoxyde de fer ; il se présente en poudre jaune, très soluble dans l'eau ordinaire et plus encore dans l'oxalate de potasse en dissolution.

Combiné en certaines proportions avec l'oxalate de potasse, il entre dans la série des révélateurs ferreux employés dans le procédé au gélatino-bromure d'argent.

Son emploi nous a paru donner des clichés moins vigoureux que le lactate de fer.

APPENDICE.

Notre *Manuel opératoire* était sous presse lorsque nous sommes parvenu à transformer, par l'emploi du collodion, les négatifs, obtenus à la chambre noire, en positifs applicables à l'héliogravure et aux agrandissements.

Les positifs que donne cette méthode sont supérieurs de beaucoup par leur finesse à tous les positifs obtenus jusqu'ici par contact au collodion ou par transparence à la chambre noire.

Le même essai pouvait être tenté avec le gélatino-bromure d'argent. Les expériences que nous venons de terminer confirment pleinement nos prévisions. Les négatifs de demi-teintes, portraits, paysages ou tableaux obtenus par un quelconque des procédés au gélatino-bromure d'argent, peuvent être transformés, après leur développement et avant le

fixage, en positifs excellents pour agrandissements ou héliotypie.

Il suffit, pour obtenir cette image inverse, de bien laver le négatif développé, mais non fixé, de l'exposer à la lumière diffuse, et de le passer quelques minutes dans un bain transformateur, composé d'eau et d'acide nitrique, additionné d'acide chromique ou d'un chromate soluble, bain qui a la propriété de dissoudre entièrement l'image négative précédemment développée. On lave alors et on développe l'image positive au moyen de l'acide pyrogallique additionné de nitrate d'argent; on lave et l'on fixe comme à l'ordinaire.

Pour les détails pratiques de chacune de ces opérations, soit au collodion humide ou sec, soit au gélatino-bromure d'argent, nous renvoyons nos lecteurs à notre *Traité pratique pour la transformation des négatifs en positifs* (1).

Ils y trouveront les renseignements nécessaires à la réussite complète des opérations.

(1) V. Roux, *Traité pratique de la transformation des négatifs en positifs servant à l'héliogravure et aux agrandissements*. In-18 jésus, 1881. Paris, Gauthier-Villars.

FIN.

TABLE DES MATIÈRES.

Pages.

INTRODUCTION V

CHAPITRE PREMIER.

§ I. — Choix de la gélatine.

Propriétés générales 1
Impuretés de la gélatine 2
Chondrine 3
Caractères distinctifs de la chondrine 3
Gélatines de Grenet, Nelson, etc. 4
Purification de la gélatine 4

§ II. — Préparation de la mixtion au bromure d'argent.

Dissolution de la gélatine 5
Formules des bromures 5
Formation du bromure d'argent 6
Emploi de l'alcool bromé 7
Lavages 8

§ III. — Préparation des glaces.

Nettoyage des plaques 9
Étendage de la mixtion 10

Pages.
Étuve à dessiccation. 12
Essais divers de la mixtion. 13

§ IV. — Pose à la chambre noire.

Portraits et paysages. 14
Tableaux. 14
Clichés par contact. 14

§ V. — Développement de l'image.

Lavage de la couche 15
Formules de révélateurs 15

§ VI. — Fixage.

Choix du fixateur, observations. 24

§ VII. — Renforcement.

Observations générales. 25
Formules diverses 26

§ VIII. — Vernissage.

Choix du vernis 27
Observations. 27

CHAPITRE II.

§ I. — Clichés pelliculaires.

Collodion normal pour support. 29
Préparation et dessiccation. 30
Solution de gélatine pour enlever la pellicule. 32

§ II. — Pellicules libres.

préparation du support. 34
Enlèvement de la pellicule. 36
Supports opératoires 37

§ III. — Tablettes de mixtion pour le voyage.

Préparation et dessiccation. 39

Pages.
Conservation 41
Emploi des tablettes 41
Observations 41

CHAPITRE III.

Insuccès du procédé au gélatino-bromure d'argent. Causes et remèdes.

Clichés voilés :
Voile rouge 42
Voile gris 46
Voile vert pourpré 51
Couches de mixtion grenues 52
Manque d'adhérence sur la glace 53
Moutonnements, marbrures, etc. 54
Taches transparentes dans le corps de la couche . . . 55
Ampoules dans la couche 56
Lavages incomplets, accidents divers 57

CHAPITRE IV.

Nature et propriétés de quelques produits employés dans le procédé au gélatino-bromure d'argent. Préparation. — Purification. — Essais des produits.

Acide pyrogallique 58
Acide azotique 59
Ammoniaque 61
Alcool 63
Albumine 64
Aluns 66
Azotate d'argent 67
Azotate de plomb 71
Brome 72
Bromures 73
Bichlorure de mercure 74

Pages.
Bichlorure de cuivre 74
Coton azotique 75
Éther sulfurique 77
Glycérine 79
Gélatine 80
Hyposulfite de soude 81
Oxalate neutre de potasse 82
Lactate de fer 83
Oxalate de fer 84

Appendice 85

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

Paris. — Imp. Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins.

85-B7909 c2

77.210

6 vols in one

HIX = Total

5/87